

**MOLD MATERIAL FOR MOLDING OPTICAL ELEMENT****Publication number:** JP4089211**Publication date:** 1992-03-23**Inventor:** KURIHARA NORIKO; KUMAGAI HIROAKI**Applicant:** CANON KK**Classification:****- International:** G02B3/00; B29C33/38; B29L11/00; G02B3/00;  
B29C33/38; (IPC1-7): B29C33/38, B29L11/00;  
G02B3/00**- European:****Application number:** JP19900203969 19900802**Priority number(s):** JP19900203969 19900802

Report a data error here

**Abstract of JP4089211**

**PURPOSE:** To enable mold release to be performed easily by covering the surface of a mold parent material being in contact with a resin layer with a film consisting of one kind or two kinds or more of Re, Ru, Rh, Pd, Os, Ir, Pt, and Au. **CONSTITUTION:** Resin is poured into a gap between a mold parent material 1 and a glass lens 5, and the resin is allowed to be cured, resulting in forming a resin layer 4 on the lens 5. In this occasion, the mold parent material 1 is covered with a film 2 comprising one kind or two kinds or more of Re, Ru, Rh, Pd, Os, Ir, Pt, and Au. As a method of covering metals, an electron beam evaporating method, heating evaporating method, and the like are used for Au, Pt, Rh, and Pd that is relatively low in its melting point, and a sputtering method or the like is used for metals that has relatively high melting points. By this method, it becomes possible to conduct mold release readily.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

## ⑫ 公開特許公報(A) 平4-89211

⑮ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成4年(1992)3月23日

B 23 C 33/38

G 02 B 3/00

// B 29 L 11:00

Z

8927-4F

7036-2K

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑯ 発明の名称 光学素子成形用型部材

⑰ 特 願 平2-203969

⑱ 出 願 平2(1990)8月2日

⑲ 発 明 者 栗 原 紀 子 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内  
 ⑲ 発 明 者 熊 谷 裕 昭 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内  
 ⑲ 出 願 人 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
 ⑲ 代 理 人 弁理士 山下 稔平

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

光学素子成形用型部材

## 2. 特許請求の範囲

(1) レプリカ法により樹脂層を有する光学素子を形成するのに用いる光学素子成形用型部材において、少なくとも樹脂層と接する型部材表面に Re, Ru, Rh, Pd, Os, Ir, Pt, Au の1種又は2種以上からなる膜が被覆されている事の特徴とする光学素子成形用型部材。

## 3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明は、樹脂、ゴム等の流動性のある原料を型内に流し込んで成形品母材の表面に所望の形状を成形するレプリカ成形法に使用する型部材に関する。

[従来の技術]

従来、上記のような成形法に利用される型の材料として金属、ガラス、プラスチック、石こう、ゴム等が用いられていたが、型内で樹脂モノマー

を重合・硬化させて型から離型する際、樹脂が型表面に密着あるいは接着してしまい成形品を離型することが容易でなかった。これを容易にする方法として、従来より①機械的に引き離す方法、②表面に離型剤を塗布する方法、③型の温度を低下させ樹脂と型の材料との膨張率の違いを利用する熱ショック方法、④超音波振動を利用する方法等があった。

[発明が解決しようとしている課題]

しかしながら、①の方法は、成形品の一部に過大な力を加えるために成形品に変形が生じたり、成形品の材料がゴムのようにある程度柔軟性のあるものでないと離型しにくく、硬い成形品には適用できなかった。また、成形品を型から取り出し易いように成形品にテーパー形状をつけなければならず、成形品形状に制約を受けるという問題点があった。

そのため②の方法、即ち離型材として、バラフィンワックス、シリコングリース、ポリビニルアルコール、アセチルセルロース、フッ素系の

樹脂等を予めけ又はスプレーなどにより型に塗布し、型と成形品との密着を防止する方法がよく用いられる。しかし、この方法は、成形品側に離型材が移行するため、成形品が汚れ、離型材の塗布厚み、塗布ムラの分だけ型から成形品への形状転写性に狂いを生じる。更には、多数回成形するうちに離型剤が減少し、離型効果が失なわれてしまうため常に離型材を補充塗布しなければならず、効率がよくなかった。

③の熱ショック法は、冷却、加熱をくりかえす方法であるが冷却時と加熱時の温度差が小さいと離型効果が小さい。また加熱の上限が成形品プラスチックの耐熱性により限られるため、冷却温度を低くして温度差をつける成形表面に露結が起こり、汚れ、吸湿の原因となる。更に、材料によっては、加熱時の成形品の軟化変形、冷却時の割れ、材料の変質、寸法変化等が起こり、離型時間もかなりかかる等の問題があった。

④の方法として特開昭60-76319号のような方法も提案されているが、超音波振動を効率よく伝え

るための型材料は種類が少なく型材に制約を受け、しかも超音波共振装置や型に見合った超音波ホーンの設計条件出し等が必要で設備費がかかりすぎる等の問題があった。

本発明は、離型に際して種々の欠点を生み出す離型剤や熱ショック、超音波振動、成形品に変形を及ぼす片寄った機械的外力等を利用しなくても容易に離型可能な成形用型部材を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

すなわち、本発明は、レプリカ法により樹脂層を有する光学素子を形成するのに用いる光学素子成形用型部材において、少なくとも樹脂層と接する型母材表面にRe, Ru, Rh, Pd, Os, Ir, Pt, Auの1種又は2種以上からなる膜が被覆されている事の特徴とする光学素子成形用型部材である。

以下、本発明を詳細に説明する。

第1図は、ガラス表面に非球面樹脂層を形成するレプリカ法を示す模式断面図である。1は型母材、3はガasketであり、型母材1とガラスレ

ンズ5の空隙部に樹脂を注入し、ガasket3を介してクリップ6で固定し、レンズ側から光を照射してあるいは加熱して樹脂を硬化させ、レンズ5上に樹脂層4を形成する。この際、型母材1上にRe, Ru, Rh, Pd, Os, Ir, Pt, Auの1種又は2種以上からなる膜2を被覆しておく非常に離型性が良い事がわかった。

所望の形状を有する型母材表面にこれら金属を被覆する方法としては比較的融点の低い金属であるAu, Pt, Rh, Pdは電子ビーム蒸着法や加熱蒸着法等を用い、その他の比較的融点が高いものはスパッタ法等を用いる。2種以上の金属を被覆する時は、2種以上の金属を含んだターゲットをつくり、それをスパッタしてもよいし、別々に各金属ターゲットをスパッタしてもよい。蒸着の時は、各金属を別々に加熱してもよいし、ある温度、ある圧力下で所望の蒸気圧比が得られる組成の混合物を加熱してもよい。

このような金属を被覆する型母材として、金属石英等のガラス、プラスチック、石こう、セラ

ミックス等を用いる事が可能である。ガasket材としては、プラスチック、マイラ等を用いる。

本発明で使用する樹脂は活性エネルギー線硬化性、熱硬化性、水硬化性、無酸系硬化型等の樹脂であり、具体的には、アクリル系、シリコン系、不飽和ポリエステル系、ナイロン系等のモノマー及びブレポリマーあるいはこれらに重合開始剤、添加剤等を混合したものを用いる。

【実施例】

次に、本発明を実施例によってさらに具体的に説明する。

#### 実施例1 (Pt膜, Au膜, Rh膜, Pd膜)

直径2.0mm、参照曲率半径4.5mm、最大偏差7.0μmの非球面形状に表面研磨した凸状の焼結アルミナ型をエタノール、引き続きアセトンで洗浄し十分乾燥した。第2図に模式的に示す電子ビーム蒸着装置の型ホルダー12にこの型13を設置した。真空室11を不図示の真空ポンプによって排気口16から2×10<sup>-6</sup> Torrまで排気し

たのち、Pt原料の入った蒸発皿14に10V、30AでW-フィラメント15から電子線を照射し、Ptを膜厚0.8  $\mu\text{m}$ で型13に蒸着した。フィラメント、蒸発皿間の加速電圧は5kVとした。

同様にして上記と同じ形状の別々の焼結アルミナの型上に金、ロジウム、パラジウムを膜厚0.8  $\mu\text{m}$ 蒸着した型を形成した。各型の表面粗さ $R_{\text{max}}$ は300  $\text{\AA}$ 以下であった。

これら4つの型を用いてレンズの片側に非球面樹脂層を形成した。ガスケットはマイラシートを用い樹脂はジシクロペンチルオキシエチルアクリレート40重量部、トリス(2-アクリロキシ)イソシアネート20重量部、ポリエステルウレタンアクリレート40重量部、ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン2重量部からなる組成物を用いた。成形は、レンズ側より20cmの距離から40W/cmの高圧水銀灯の360nmの光を用いて30分間照射した。

成形品の離形性は4つの型とも非常によく、離型時に型と成形品に力を加える必要は全くなかつ

た。成形品であるレンズ表面にも問題はなく、型表面も成形前の表面粗さと同じであった。引き続き、それぞれの型につき1000回ずつの成形テストを行なったが、成形品であるレンズ表面は、充分な光学精度を有しており、型表面にも樹脂の付着はなく、被覆金属の剥離も一切観察されなかった。

#### 実施例2 (Re膜, Ru膜, Os膜, Ir膜)

実施例1と同じ焼結アルミナ型上に第3図に模式的に示すイオンビームスパッタ装置を用いてレニウムを堆積した。型27を型ホルダー26に設置し、真空室21を不図示の真空ポンプによって排気口28から $3 \times 10^{-7}$  Torrまで排気した後、ガス導入口23よりアルゴンガスを30 SCCMの流量でイオン化室22に導入しアルゴンガスをイオン化した。同時にターゲットホルダー24に支持されているレニウムのターゲット25とイオン化室に500V印加しアルゴンイオンビームでレニウムターゲット25をスパッタした。膜厚0.5  $\mu\text{m}$ で堆積を中止した。

#### 比較例2

実施例1の金属膜被覆前のアルミナ型表面に離型材としてワックスを塗布した他は、実施例1と全く同様な成形を行なった。アルミナ表面に離型材としてワックスを塗布し実施例1と全く同様の成形を行なった。成型したレンズ表面には白濁箇所がスポット状に生じレンズ表面の拭き取りをしなければ光学部品としては使えなかった。

#### 実施例3 (Pt-Pd膜, Au-Pd膜, Rh-Pd膜, Pt-Rh-Pd膜)

直径30mm、凹状非球面のエポキシ樹脂型33を第4図に模式図で示す加熱蒸着装置の型ホルダー32に設置した。真空室31を不図示の真空ポンプによって排気口37から $2 \times 10^{-7}$  Torrまで排気した後、タングステン製加熱ポート35、36の上にそれぞれ白金、パラジウムを入れタングステンポートを通電・加熱した。それぞれの金属が溶け始めた時シャッター34を開き型表面に両者の金属を蒸着した。膜厚は、0.8  $\mu\text{m}$ とした。

同様にして上記と同じ形状の別々の3つのエポ

同様にして上記と同じ形状の別々の焼結アルミナの型上にルテニウム、オスミウム、イリジウムの各金属を0.5  $\mu\text{m}$ の膜厚で堆積した。各型表面の $R_{\text{max}}$ は300  $\text{\AA}$ 以下であった。

これら4つの型を用いてレンズの片側に非球面樹脂層を実施例1と全く同様の材料と方法で形成した。成形品の離形性がきわめて良かったので引き続き各型について1000回ずつ成形テストを行なったが、成形品であるレンズ表面は、充分な光学精度を有しており、型表面にも樹脂の付着はなく被覆金属の剥離も一切観察されなかった。

#### 比較例1

実施例1の金属膜被覆前のアルミナ型を用いた他は、実施例1と全く同様な成形を行なった。最初のうちは、離型しにくい事はあっても、型側への樹脂の融着はなく型成形品とも良好であった。しかしながら、30回目の成形後からレンズを型から離す事がきわめて難しくなり始めた。機械的に両者を引張ったところ型の一部に樹脂が融着していたので、この型による成形は中止した。

キシ樹脂の型に(金、パラジウム)、(ロジウム、パラジウム)、(白金、ロジウム、パラジウム)からなる成分の金属膜を上述べたのと同様の方法で0.8  $\mu\text{m}$ の厚さに蒸着した。

これら4つの型を用いてレンズの片側に非球面樹脂層を形成した。ガスケットとしてはプラスチックシートを用いビスフェノールA型エポキシアクリレート60重量部、ペンタエリスリトールテトラアクリレート40重量部、ベンゾインソプロピルエーテル2重量部からなる組成物をガラスと型の間に注入し、レンズ側より超硬圧水銀灯(40W/cm)の光を30分間照射し樹脂を硬化させた。各型とも離型性が大変良かったので、引き続き各型とも1000回の成形を行なったところ、1000回目の成形品であるレンズ表面は充分な光学精度を有しており、型表面にも樹脂の融着はなく、金属膜の剥離もなかった。

#### 比較例3

実施例3の金属膜被覆前のエポキシ樹脂型を用いた他は、実施例3と同様にして成形を行なっ

た。一回目から離型性はきわめて悪く、型から成形品を離す事が容易ではなかった。6回目に型に融着が生じたので成形をこの時点で中止した。

#### 実施例4(Re-Os膜)

直径20mmの非球面凹状のステンレス型を第3図のイオンビームスパッタ装置の型ホルダ26に設置した。レニウムとオスミウムが1:1のモル比で含まれているターゲット25をアルゴンイオンビームでスパッタして金属膜を型上に形成した。アルゴンの流量は30 SCCM、イオン化室とターゲット間の印加電圧は500 Vにした。レニウム-オスミウム合金の膜厚は0.5  $\mu\text{m}$ とした。

この型を用いてレンズの片側に非球面樹脂膜を形成した。ガスケットはマイラシートを用い、樹脂は実施例3と同じ樹脂組成物を用いた。クリップでとめた型とレンズを80℃まで加熱し20分間その温度を保持し樹脂層を形成した。形成後の離型性は非常に良く、レンズに問題はなく型表面は成形前の状態を保っていた。引き続き1000回の成形を行なったが、レンズの表面は充分な光学精

度をもっており、型表面にも樹脂の付着はなかった。

#### 比較例4

実施例4の金属膜被覆前のステンレス型を用いた他は、実施例4と全く同様の成形を行なった。

1回目で型とガラスが融着してしまい両者を離す事ができなくなったのでこの時点で成形を中止した。

#### 【発明の効果】

以上詳細に説明したようにレプリカ法に用いる型材表面にRe, Au, Pt, Pd, Ru, Rh, Ir, Os からなる金属及びこれらの合金を被覆すると

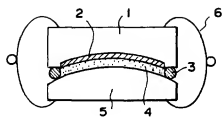
- ①成形品を変形させずに容易に離型する事が可能となり、
- ②離型が容易であるため型そのものの耐久性が向上し、
- ③離型剤を使用していないために成形品へ離型剤への移行が起きず、成形品表面の再処理の必要がなくなった。

#### 4. 図面の簡単な説明

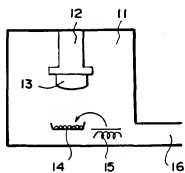
第1図は本発明の型を用いてレンズ上に樹脂層を形成する時の状態を示す模式断面図、第2図は実施例で本発明の型の製造に用いた電子ビーム蒸着装置、第3図は同じくイオンビームスパッタ装置、第4図は同じく加熱蒸着装置である。

- |                |                 |          |
|----------------|-----------------|----------|
| 1…型母材          | 2…金属膜           | 3…ガスケット  |
| 4…樹脂層          | 5…レンズ           | 6…クリップ   |
| 11…真空室         | 12…型ホルダー        | 13…型     |
| 14…蒸発皿         | 15…タングステンフィラメント |          |
| 16…排気口         | 21…真空室          | 22…イオン化室 |
| 23…ガス導入口       | 24…ターゲットホルダー    |          |
| 25…ターゲット       | 26…型ホルダー        |          |
| 27…型           | 28…排気口          |          |
| 31…真空室         | 32…型ホルダ         |          |
| 33…型           | 34…シャッター        |          |
| 35, 36…W-加熱ポート | 37…排気口          |          |

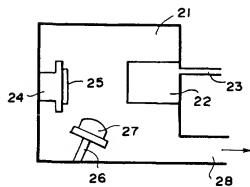
第 1 図



第 2 図



第 3 図



第 4 図

